

M-076

公共交通とカーシェアリングを連携した交通システムの提案

The Proposal of Traffic System Cooperating with Public Transport and Car Sharing

伊志嶺 拓人†
Takuto Ishimine

赤嶺 有平‡
Yuhei Akamine

1. はじめに

沖縄県では自家用車が主要な交通手段とされており、自動車台数が多く、特に都心部の交通渋滞が深刻な問題となっている。

このような交通渋滞への対策として設置されたのが2003年8月から運行した那覇空港駅と首里駅を結ぶモノレールである。モノレールは公共交通機関の中で唯一利用客数が年々増加しており、那覇市における移動を支える交通手段として確立されてきている。また、沖縄自動車インターチェンジまでの延長計画も検討されるなど、今後のさらなる発展が期待できる。

しかし、沖縄県における自家用車への依存は以前根強く、自家用車利用者を公共交通へシフトさせるには現状の交通システムだけでは不十分である。そこで、我々は近年我が国で注目されているカーシェアリングとモノレールを連携させた新しい交通システムの導入を提案する。カーシェアリングは一台の車を複数で利用することによって維持費を分散することができ、コストを安く抑えられる。さらに、県全体の自動車保有台数の減少、駐車スペースの確保にも繋がり社会的にもメリットがある。また、沖縄県では自動車利用が主なのでカーシェアリングの導入に適した地域であると期待できる。

我々はカーシェアリングとモノレールを連携することでより大きな効果が得られるのではないかと考えた。

2. 提案交通システム

新たな交通システムとして以下のようなカーシェアリングとパークアンドライドを組み合わせたシステムを提案する。

- (1)朝、出勤時にモノレール駅からパークアンドライドを行いモノレールで出勤する。
- (2)昼、出勤時に駅に駐車された車をシェアする。
- (3)夜、退勤時にモノレールで駅まで戻り、車で帰宅する。

この交通システムのメリットとして、車で出勤する人はパークアンドライドでモノレールを利用し、駐車した車をシェアすることで、本来勤務時間の間放置されている車を有効に活用でき、維持費が抑えられる。またモノレールを利用することで、出勤時の渋滞を気にせず、モノレール内で読書をするなど出勤時間を有効に使えるなど多くのメリットがある。

本研究では研究の初期段階として、那覇市周辺において自家用車通勤者に我々が提案する交通システムをシミュレートした場合、カーシェアリングに使う車を提供しモノレールを利用してくれる通勤者の需要、またカーシェアリングを利用する需要が発生するか調べる。そして、提案交通システムによるカーシェアリングの導入可能性を検討する。

3. 交通シミュレータ

3.1. シミュレータの動作

研究室で開発したシミュレータを使う[1]。まずはOD情報(出発地、目的地情報)を元にどの程度の移動需要があるか推定を行う。次に利用者均衡配分法を用いて経路探索を行い、各ODの移動経路を決定する。

3.2. 利用者均衡配分

利用者均衡配分法とは「それぞれのドライバーは自分にとって最も旅行時間の短い経路を選択する[2][3]。(最短経路選択ルール)その結果として、起終点間に存在する経路のうち、利用される経路の旅行時間は皆等しく、利用されない経路の旅行時間よりも小さいか、せいぜい等しいという状態」となる配分方法である。

恣意的なパラメータがなく、同一条件下では、毎回同じ答えを得ることができる特徴がある。そのためこの手法を用いる。

3.3. ロジカルネットワーク

ロジカルネットワークとは、本研究で考案したネットワーク構造である。利用者均衡配分時にこのロジカルネットワークを適用することで、交通配分と交通手段の選択を同時に行うことが可能となり、全ての移動パターンを含めた最適解の探索が実現できる。

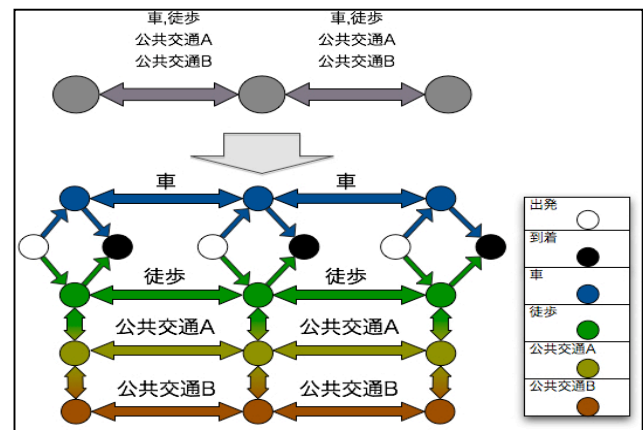


図1 ロジカルネットワークの構造

図1に示すのがロジカルネットワークの基本的構造である。全てのロジカルネットワークのノードは出発ノードと到着ノードを持ち、出発ノードからのエッジと、到着ノードへのエッジは一方通行になっている。経路を決めるときは出発ノードからスタートし、到着ノードへ向かう。こうすることで交通手段を選択させることができる。公共交通機関では乗り継ぎが可能となっている。

4. 実験

4.1. モノレール利用需要の算出と実データとの比較

実験として、モノレール利用需要をシミュレーションにより算出した。OD データは道路交通センサス(H17)の自家用車利用の OD データを使用した。モノレールへのアクセス方法が以下の条件におけるモノレール利用需要を算出した。

- 条件 1. 徒歩のみの場合
- 条件 2. 徒歩と車 (車は駐車料金(1日 300 円)がかかる)
- 条件 3. 徒歩と車 (車はシェアされ駐車料金が無料)

	モノレール利用者数	一般化コスト平均値
条件 1	23035	989.764
条件 2	23719	992.069
条件 3	28498	983.081

表 1 条件別モノレール利用者数

シミュレーションの結果、徒歩のみのアクセス方法においてモノレール利用を選択した人は 23035 人に達した。さらにカーシェアリングにより駐車コストが無料になる場合、モノレール利用者 28498 人に増加した。これにより提案交通システムによってモノレールの利用者数が増加することがシミュレーションにおいて示された。また、条件 2 の一般化コストの平均値は条件 1 に比べ高くなっているが、条件 3 においては低くなっており、シミュレーションにおいて提案交通システムが有益であることを示している。

条件 1 でのシミュレーションによる駅別の利用者数と実データ (H16 年度) を比較したグラフを図 2 に示す。

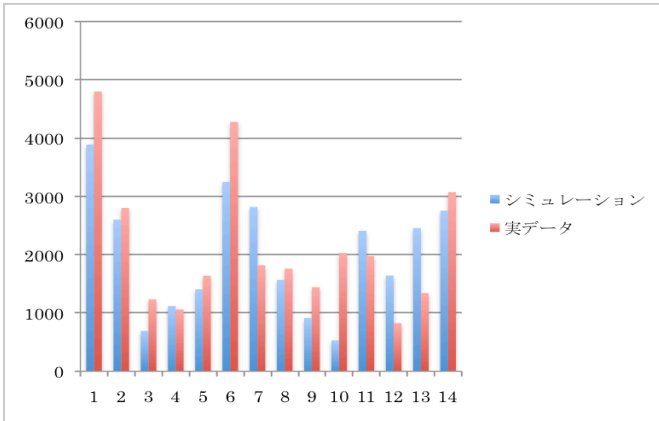


図 2 駅別モノレール利用者数

シミュレーションによる駅別モノレール利用者数と実データとの相関係数は 0.766 となり、高い相関があることが確認できた。これによりシミュレーションにより現実に近い配分が行われたと言える。

4.2. 共同利用車提供需要 カーシェアリング利用需要の算出

次に共同利用車を提供してくれる需要、カーシェアリング利用需要を求め、カーシェアリングが実現可能かの検討を行った。カーシェアリング利用需要を算出するために、共同利用車が利用可能な昼時間帯における、買い物目的の集中交通量の OD データを使ってシミュレーションを行った。出発ノードは確率的に決定した。

カーシェアリング利用時のコストは、オリックスカーシェアリングの料金プランを利用した。自家用車利用時のコストは、国土交通省が算出した走行原単位費用(H20)の値、軽自動車の車検費用などを利用した。結果を図 3 に示す。

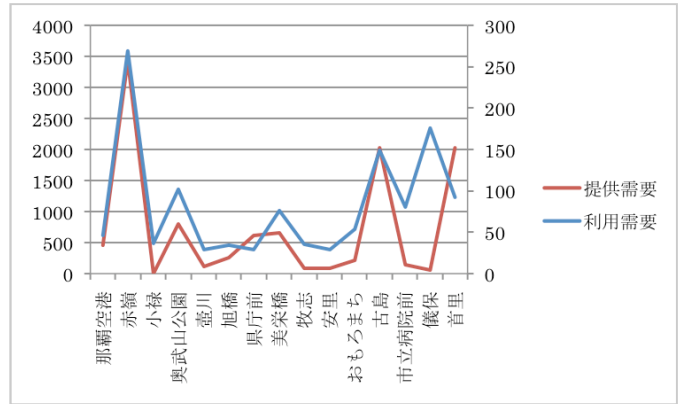


図 3 提供需要と利用需要

ほとんどの駅において提供需要が利用需要を上回っており、下回っている駅においても近場の駅からの配車によって賄えるだけの提供需要が発生していることが示された。これにより提案交通システムにおけるカーシェア利用人数を満たすだけの共同利用車が確保出来ることが示された。

カーシェア	モノレール利用者数	一般化コスト平均値
なし	906	728.884
あり	1388	727.089

表 2 モノレール利用者数

表 2 にカーシェアリングの有無によるモノレール利用客数を示す。カーシェアリングを行うことでモノレール利用者数が増加し、一般化コスト平均値も減少している。

5. おわりに

本研究では、マルチモーダル交通シミュレータを使って、モノレールとカーシェアリングを連携した交通システムを提案した。提案交通システムの評価実験として那覇市周辺における導入可能性のシミュレーション分析を行った。シミュレーションの結果、提案交通システムによってモノレール利用者が増加し公共交通へのモーダルシフトが確認できた。また、一般化コスト平均値が減少することが確認され効率よくモノレール利用を促すことが示された。

カーシェアリングについては共同利用車提供需要、カーシェアリング利用需要が十分確保でき、提案交通システムを運営する必要があることが示された。

今後の課題として、求められた需要からカーシェアリングのシミュレーションを行い、共同利用車の稼働率、配車の必要性などを分析し、提案交通システムの導入可能性をさらに分析していく必要がある。

参考文献

- [1] 赤嶺有平, 遠藤 聡志, 富間 愛晃, “マルチエージェントシミュレーションによる局所通信型渋滞緩和モデルの評価”, FIT2007,
- [2] 土木学会, “道路交通需要予測の路論と適用 第 I 編”, (2003).
- [3] 土木学会, “道路交通需要予測の路論と適用 第 II 編”, (2006)

† 琉球大学 University of the Ryukyus

‡ 琉球大学 University of the Ryukyus